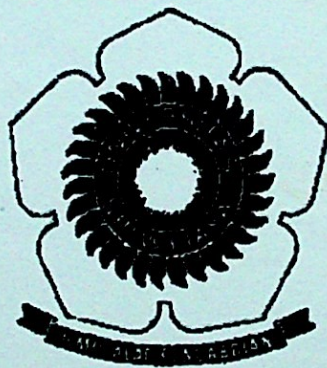


**PENCEGAHAN KERUSAKAN BUAH DUKU KUPAS  
DENGAN PENCELUPAN KITOSAN**

**Oleh  
WENNY TRI ANDINI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2008**



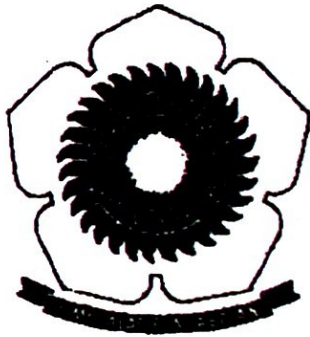
S  
634.607  
And  
P  
2008  
C-080634

**PENCEGAHAN KERUSAKAN BUAH DUKU KUPA  
DENGAN PENCELUPAN KITOSAN**



**Oleh  
WENNY TRI ANDINI**

R. 16908  
17290



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2008**

## SUMMARY

**WENNY TRI ANDINI.** Deterioration Inhibition of Peeled Duku by Chitosan Dipping (Supervised by **ANNY YANURIATI** and **PARWIYANTI**).

The browning peel of duku refused by consumer because of unattractive visual impression, and the market price was decreased as a result. This problem could be minimized by preparing peeled duku. Unfortunately, the deterioration during storage would be happen to peeled duku because of natural protection's lost. Hence, the research of dipping the fruit in chitosan held to extend the shelf-life of peeled duku. The research was conducted at Agriculture Laboratory of Post Graduate Program, Sriwijaya University, Bukit Besar, Palembang and Chemical Laboratory of Agricultural Product, Department of Agricultural Technology, Agricultural Faculty, Sriwijaya University, Indralaya on April 2007 until May 2008.

The research was arranged in a Factorial Completely Randomized Design consisting of two treatments and five times replications. The first treatment was the concentrations of chitosan (0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%) and the second treatment was the storage times (1, 3, 5, 7 and 9 days). The effects of these application were assessed by determining weight loss, visual observation, fruit hardness, total soluble solid, titratable acidity, vitamin C content, hedonic test, and total bacteria count. The results showed that 1.5% concentrations of chitosan significantly inhibited physicochemical deterioration until a 3-days storage, whereas least preferred by consumers and not effective yet to inhibit bacteria growth.

## RINGKASAN

**WENNY TRI ANDINI.** Pencegahan Kerusakan Buah Duku Kupas dengan Pencelupan Kitosan (Dibimbing oleh **ANNY YANURIATI** dan **PARWIYANTI**).

Pencoklatan kulit pada duku tidak disukai oleh konsumen karena penampilannya tidak menarik sehingga nilai jualnya rendah. Masalah tersebut bisa diminimalisasi dengan memberikan penawaran buah duku kupas. Namun, kerusakan selama penyimpanan juga akan dialami buah duku kupas karena pelindung alaminya telah hilang. Oleh karena itu, penelitian tentang pencelupan buah duku kupas dengan kitosan sebelum penyimpanan dilakukan sebagai upaya untuk memperpanjang umur simpan buah duku kupas. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pertanian Program Pasca Sarjana, Universitas Sriwijaya, Bukit Besar Palembang dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan April 2007 sampai Mei 2008.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari dua perlakuan dan diulang 5 kali. Perlakuan pertama adalah konsentrasi kitosan (0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%) dan perlakuan kedua adalah lama penyimpanan (1, 3, 5, 7, dan 9 hari). Selama penyimpanan diamati susut bobot, pengamatan visual, kekerasan, total padatan terlarut, kadar asam total, kadar vitamin C, uji hedonik, dan pertumbuhan bakteri. Hasil menunjukkan bahwa kitosan 1,5% secara nyata menghambat kerusakan fisiko-kimia buah duku kupas hingga lama penyimpanan 3 hari, namun memiliki penerimaan konsumen yang



rendah dengan skor 2,77 (tidak suka) dan belum efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri

**PENCEGAHAN KERUSAKAN BUAH DUKU KUPAS  
DENGAN PENCELUPAN KITOSAN**

**Oleh**

**WENNY TRI ANDINI**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

pada

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2008**



Skripsi

**PENCEGAHAN KERUSAKAN BUAH DUKU KUPAS  
DENGAN PENCELUPAN KITOSAN**

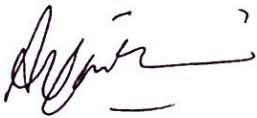
Oleh

**WENNY TRI ANDINI  
05033107036**

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I**

**Indralaya, Juni 2008**



**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**

**Dr. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc**

**Pembimbing II**

**Dekan,**



**Parwiyanti, M.P.**


**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.  
NIP. 130516530**

Skripsi berjudul "Pencegahan Kerusakan Buah Duku Kupas dengan Pencelupan Kitosan" oleh Wenny Tri Andini telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 29 Mei 2008.

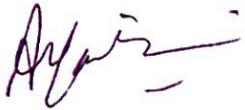
### Komisi Penguji

1. Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.	Ketua	(  )
2. Ir. Parwiyanti, M.P.	Sekretaris	(  )
3. Budi Santoso, S.T.P., M.Si.	Anggota	(  )
4. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.	Anggota	(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

  
Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP. 131672713

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian

  
Ir. Anny Yanuriati, M.Appl. Sc.  
NIP. 131999059

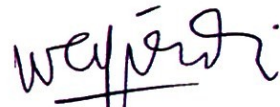


## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dengan dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau gelar yang sama ditempat lain.

Indralaya, Mei 2008

Yang membuat pernyataan,



Wenny Tri Andini

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 4 September 1984 di Palembang dan merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Bachtar (Alm.) dan Yuliarti.

Penulis menyelesaikan pendidikan pertamanya di TK Artha Kencana Palembang dan dilanjutkan ke SD Negeri 2 Palembang, yang diselesaikan pada tahun 1996. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan Penulis pada tahun 1999 di SLTP Negeri 6 Palembang dan dilanjutkan ke SMU Negeri 15 Palembang yang diselesaikan Penulis pada tahun 2002. Tahun 2003 penulis tercatat sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya pada Fakultas Pertanian melalui SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru) dan memilih Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian pada tahun yang sama.

Penulis memiliki pengalaman berorganisasi semasa kuliah di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (Himateta) sebagai anggota seksi Dana dan Usaha pada tahun 2005. Selain itu, penulis juga pernah menjabat sebagai staf Departemen Kemitraan dan Kewirausahaan dan Departemen Ekonomi di Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Sriwijaya pada tahun 2006 dan 2007.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala berkat nikmat, rahmat, dan hidayah-Nyalah skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam juga penulis haturkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat beserta seluruh pengikutnya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik dari materi, moril, dan spiritual, yaitu:

1. Orang tuaku tercinta: Papa (Alm) dan Mama, kedua saudaraku: Kak Doddy dan Kak Revy serta seluruh keluarga besarku yang telah mendukung dan berdoa untukku.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberiku ilmu dan membukakan mataku lebih lebar akan keindahan dan keajaiban yang Allah ciptakan.
5. Ibu Ir. Anny Yanuriati, M.Appl. Sc. sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mengarahkan selama kuliah, selain itu, sebagai pembimbing I yang juga telah dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, nasehat, saran, kritik, dan motivasi kepada penulis selama penulisan skripsi.

6. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasehat, saran, kritik, pengarahan, motivasi, dan semangat kepada penulis sejak awal hingga selesainya penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Bapak Budi Santoso, S.T.P., M.Si. dan Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan waktunya kepada penulis.
8. Mbak Hafsa, Mbak Lisma, Kak Edy, Kak Is, Kak Jon, dan Pak Pohan.
9. Teman-temanku yang telah memberikan Fakultas Pertanian warna baru dalam fase kehidupanku: Ria, Dini, Mike, Murni, Kiki, Mbak Maya, Mbak Frida, Agna, Gusten, Wira, Rora, Narti, Dini O, Indah T, Indah A., Hanna, Lia, Bang Herison, Roni, Bela, Ncup, Aldi, Wewe, Joko, Epen, Agus, Alan, Amar, Erwin, Vio, Mira, Au, dan seluruh teman-temanku di THP dan TP yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih atas semua bantuan dan dukungannya selama ini.

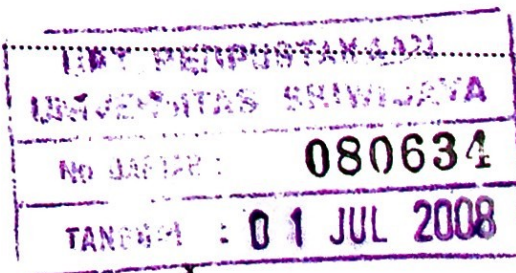
Penulis menyadari dalam penulisan ini terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan semua ini bisa menjadi pembelajaran dan perbaikan penulisan selanjutnya di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan pengetahuan bagi kita semua. Amin.

Indralaya, Mei 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Hipotesis .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. Duku .....	3
B. Kerusakan Buah Duku .....	5
C. Buah Proses Minimal .....	8
D. Kitosan .....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	12
A. Tempat dan Waktu .....	12
B. Bahan dan Alat .....	12
C. Metode Penelitian .....	13
D. Analisis Statistik .....	13
E. Cara Kerja .....	17
F. Parameter .....	18





<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
A. Susut Bobot .....	24
B. Pengamatan Visual .....	26
C. Kekerasan .....	29
D. Total Padatan Terlarut .....	33
E. Kadar Asam Total .....	35
F. Kadar Vitamin C .....	38
G. Uji Hedonik .....	41
H. Perhitungan Total Bakteri .....	43
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	46
A. Kesimpulan .....	46
B. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	51

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Zat Gizi Buah Duku dalam 100 Gram.....	4
2. Daftar Analisis Keragaman.....	14
3. Contoh pengamatan visual buah duku kupas selama penyimpanan.....	19
4. Uji BNT pengaruh konsentrasi kitosan terhadap susut bobot (%).....	25
5. Uji BNT pengaruh lama penyimpanan terhadap susut bobot (%).....	26
6. Pengamatan visual buah duku kupas selama penyimpanan terhadap 40 buah duku kupas.....	27
7. Uji BNT pengaruh konsentrasi kitosan terhadap kekerasan ( $\text{kg/cm}^2$ ).....	30
8. Uji BNT pengaruh lama penyimpanan terhadap kekerasan ( $\text{kg/cm}^2$ ).....	31
9. Uji BNT pengaruh interaksi antara konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap kekerasan ( $\text{kg/cm}^2$ ).....	32
10. Uji BNT pengaruh konsentrasi kitosan terhadap TPT ( $^{\circ}\text{Brix}$ ).....	34
11. Uji BNT pengaruh lama penyimpanan terhadap TPT ( $^{\circ}\text{Brix}$ ).....	35
12. Uji BNT pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar asam total (mg/ml).....	37
13. Uji BNT pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C (mg/100ml)....	39
14. Uji BNT pengaruh interaksi antara konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C (mg/100ml).....	40
15. Hasil Uji Friedmann-Connover terhadap rasa buah duku kupas.....	42
16. Jumlah koloni bakteri buah duku kupas (log cfu/g).....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur Kitosan .....	10
2. Perubahan susut bobot buah duku kupas selama penyimpanan ( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).....	24
3. Perubahan kekerasan buah duku kupas selama penyimpanan( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).....	29
4. Perubahan kadar TPT buah duku kupas selama penyimpanan ( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).....	33
5. Perubahan kadar asam total buah duku kupas selama penyimpanan ( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).....	36
6. Perubahan kadar vitamin C buah duku kupas selama penyimpanan ( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ).....	38
7. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap penampakan, aroma, dan rasa buah duku kupas.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Analisis Keragaman dan Uji BNT Susut Bobot (%) .....	51
2. Hasil Analisis Keragaman dan Uji BNT Kekerasan ( $\text{kg/cm}^2$ ).....	51
3. Hasil Analisis Keragaman dan Uji BNT Total Padatan Terlarut ( $^{\circ}\text{Brix}$ ).....	51
4. Hasil Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Asam Total (%) .....	52
5. Hasil Analisis Keragaman dan Uji BNT Kadar Vitamin C ( $\text{mg}/100 \text{ ml}$ ) .....	52
6. Hasil Uji Hedonik terhadap penampakan buah duku kupas dengan kitosan .....	53
7. Hasil Uji Hedonik terhadap aroma buah duku kupas dengan kitosan .....	54
8. Hasil Uji Hedonik terhadap rasa buah duku kupas dengan kitosan.....	55
9. Diagram Alir Proses Pengolahan Minimal Buah Duku Kupas .....	58



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Konsumsi buah segar semakin meningkat seiring dengan kesadaran akan kesehatan yang semakin tinggi. Namun, akibat aktivitas yang semakin tinggi, masyarakat cenderung menginginkan produk yang praktis dan siap saji. Buah dengan pengolahan secara minimal cenderung semakin diminati karena sehat, segar, dan siap konsumsi (*ready to eat*).

Duku mudah mengalami kerusakan bila disimpan dalam keadaan segar. Setelah 2—3 hari panen, kulit buah duku akan berubah dari kuning menjadi coklat. Perubahan ini menyebabkan penampakan duku tidak menarik dan nilai jualnya turun. Selain itu, kandungan getah pada kulit buah yang menyebabkan jari menjadi coklat kehitaman pada waktu pengupasan juga tidak disukai oleh sebagian konsumen. Proses minimal buah duku menjadi duku kupas dapat menyebabkan penampakan duku tetap menarik, tidak coklat, lebih praktis, dan siap konsumsi. Namun, buah proses minimal juga cepat rusak karena pelukaan dapat mempercepat proses respirasi dan aktivitas enzim polifenolase yang mengakibatkan perubahan tekstur, warna, dan kualitas gizi, serta pertumbuhan mikroorganisme (Garrido dan Cruz, 2004). Oleh karena itu, pengolahan buah duku menjadi produk proses minimal juga memerlukan penanganan khusus agar produk tidak cepat rusak.

Garcia dan Barret (2005) menyatakan bahwa *edible coating* adalah salah satu cara yang bisa dilakukan untuk memperpanjang umur simpan buah segar maupun proses minimal, dengan cara menciptakan atmosfer termodifikasi yang dapat

menghambat *senescence* dan mencegah terjadinya kehilangan air. Salah satu *edible coating* yang bisa dimanfaatkan adalah kitosan yang merupakan polimer kedua terbanyak di alam setelah selulosa (Toharisman, 2007). Thumula (2006) menyatakan bahwa selain sebagai agen pengikat air, kitosan juga menghambat pertumbuhan beberapa mikroorganisme.

Selain mengurangi susut bobot, pelapisan kitosan juga dapat mengurangi kecepatan respirasi dan produksi etilen, karena kitosan dapat membentuk film semipermeabel, yang dapat memodifikasi internal atmosfer (rendah O<sub>2</sub> dan tinggi CO<sub>2</sub>) dalam jaringan buah (El Ghaouth *et al.*, 1992). Oleh karena itu, kitosan digunakan dalam penelitian ini untuk menghambat terjadinya kerusakan pada buah duku kupas selama penyimpanan.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menghambat kerusakan buah duku kupas dengan pencelupan kitosan sebelum penyimpanan.

## **C. Hipotesis**

Pencelupan kitosan diduga secara nyata dapat mengurangi kerusakan buah duku kupas selama penyimpanan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Potensi dan Profil Komoditi Buah-buahan Propinsi Sumatera Selatan. Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Propinsi Sumatera Selatan, Palembang. p.5—8.
- Anonim. 2006. Duku Palembang. [http://www.iptek.net.id/ind/teknologi\\_pangan](http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan). Diakses tanggal 29 Januari 2007.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International, United States of America.
- Apandi. 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Penerbit Alumni, Bandung.
- Ariyanto, F., T.W. Widowati dan A. Yanuriati. 2005. Identifikasi Jamur Penyebab Kerusakan Buah Duku Setelah Penyimpanan Dingin dengan Tingkat Kematangan Berbeda. Skripsi S1. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Burton, W.G. 1982. Post-harvest Physiology of Food Crops. Longman Inc., New York.
- Chien, M.C., G.H.C. Yeh, and B.H., Chiang. 1996. Antimicrobial and physicochemical properties of methylcellulose and chitosan films containing a preservative, *J. Food Proc. Preserv.*, 20:379-390 *dalam* Thumula, P. 2006. Studies on Storage Behaviour of Tomatoes Coated with Chitosan-Lysozyme Films. Tesis S2. McGill University, Canada. <http://www.agrenv.mcgill.ca/agr eng/theses/theses/337PadminiThumula2006/337PadminiThumula2006.pdf>. Diakses tanggal 18 Maret 2007.
- El Ghaouth, A., J. Arul, R. Ponnampalam, and M. Boulet. 1991. Chitosan Coating Effect on Storability and Quality of Fresh Strawberries. *Journal of Food Science*, 66: 15—22.
- El Ghaouth, A., R. Ponnampalam, F. Castaigne, and J. Arul. 1992. Chitosan Coating to Extend The Storage Life of Tomatoes. *HortScience*, 27: 1016—1018.
- Esguerra, E.B., G.S. Ocfemia, and J.A. Pamulaklakin. 2000. Postharvest Behaviour of 'Carabao' Mango Fruits Coated with Chitosan and Carrageenan. *Abstrak Philippine Journal of Crop Science*, 25: 64.

- Fuad, A. 1992. Penuntun Praktikum Mikrobiologi. Akademi Kimia Analisis Bogor, Bogor.
- Garcia, E and D.M. Barret. 2005. Processing Fruits: Science and Technology, Second Edition. Fresh-Cut Fruits. CRC Press, California.
- Garrido, O.B. and J.D. Cruz. 2004. Preparation of Thin Films of Chitosan for use as Edible Coatings to Inhibit Fungal Growth on Sliced Fruits. *Brazilian Journal Food Technology*, 7: 17—22 <http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/brazilianjournal/free/p04157.pdf>. Diakses tanggal 1 Maret 2007.
- Goosen, M.F.A., Q. Li, E.T. Dunn, and E.W. Grandmaison. 1997. Application and Properties of Chitosan. *dalam* Goosen, M.F.A. 1997. Application of Chitin and Chitosan. 3—21. Technomic Publishing Company Inc., Pennsylvania.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UI-Press, Jakarta.
- Kader, A.A. 1981. Postharvest Quality Main Senescence of Fruit and Vegetables in Developing Countries. Plenum Press, New York.
- Kartasapoetra, A.G. 1992. Teknologi dan Fisiologi Pasca Panen. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kimball, J.W. 1990. Biologi. Diterjemahkan oleh S.S. Tjitrosomo dan N. Sugiri. Erlangga, Jakarta.
- Knorr, D. 1982. Functional Properties of Chitin and Chitosan. *Journal of Food Science*, 47: 593-595.
- Lakitan, B. 1995. Hortikultura: Teori, Budidaya, dan Pasca Panen. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Marshall, M., Kim, J., dan Wei, C. 2000. Enzymatic Browning in Fruits, Vegetables and Seafoods online. [http://www.fao.org/enzymatic\\_browning.html](http://www.fao.org/enzymatic_browning.html), diakses 2 Januari 2007.
- Morton, J. 1987. Langsung. In: Fruits of Warm Climates. Miami, Florida. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/langsat.html>. Diakses tanggal 1 Oktober 2007.
- Mulatto, P.A., A.Yanuriati dan A. Wijaya. 2006. Peranan Kalsium Karbonat dan Kalsium Hipoklorit dalam Menghambat Chilling Injury pada Buah Duku. Skripsi S1. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.



- Nisperos-Carriedo, MO. 1994. Edible coating and film based on polysaccharides. Technomic Publishing Company Inc., Lancaster. *dalam* Nurrachman. 2005. Pelapisan Chitosan Mempengaruhi Sifat Fisiko Kimia Buah Apel (*Malus sylvestris* L.) Skripsi S1. Universitas Mataram, Mataram.
- Pantastico, E.R.B. 1997. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan, dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub-Tropika. Diterjemahkan oleh Kamariyani. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi Departemen Kesehatan Indonesia, Jakarta.
- Prabawati, S., Trenggono dan M. Mulyoharjo. 1991. Karakteristik Cendawan Penyebab kerusakan Buah Duku (*Lansium domesticum* Corr). Jurnal Hortikultura 1(1):28-32.
- Russel, N.J. and G.W. Gould. 2003. Food Preservatives. Second Edition. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Sonti, S. 2003. Consumer Perception and Application of Edible Coatings on Fresh-Cut Fruits and Vegetables. Tesis S2. Louisiana University, Louisiana. [http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-1220102-000202/unrestricted/Sonti\\_thesis.pdf](http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-1220102-000202/unrestricted/Sonti_thesis.pdf). Diakses tanggal 18 Maret 2007.
- Susanto, T., dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu, Surabaya.
- Suyanti dan Sabari. 1986. Analisa Fisik dan Kimia Buah Duku. Laporan Sub Balai Penelitian Hortikultura Pasar Minggu, Jakarta.
- Syarief, R dan S. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan Makanan untuk Industri Pertanian. Media Sarana Perkasa, Jakarta.
- Rasma, A. 2003. Implikasi Sistem Kemasan Fleksibel pada Penyimpanan Buah duku. Tesis S2. Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Thumula, P. 2006. Studies on Storage Behaviour of Tomatoes Coated with Chitosan-Lysozyme Films. Tesis S2. McGill University, Canada. <http://www.agreng.mcgill.ca/agreng/theses/theses/337PadminiThumula2006/337PadminiThumula2006.pdf>. Diakses tanggal 18 Maret 2007.
- Toharisman, A. 2007. Peluang Pemanfaatan Enzim Kitinase di Industri Gula. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. [http://www.p3gi.org/info\\_detail.php?id=3&cat=1](http://www.p3gi.org/info_detail.php?id=3&cat=1). Diakses tanggal 1 Maret 2007.

- Tranggono. 1990. Biokimia dan Teknologi Pasca Panen. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Vangnai, T., C. Wongs-Aree, H. Nimitkeatkai, and S. Kanlayanarat. 2005. Quality Mantaining of 'Daw' Longan Using Chitosan Coating. Abstrak ISHS Acta Horticulturae, 712: IV [http://www.actahort.org/books/712/712\\_72.htm](http://www.actahort.org/books/712/712_72.htm). Diakses tanggal 1 Maret 2007.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia, Pangan, dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yanuriati, A. 2001. Penggunaan Teknologi Pelapisan dengan Kitosan untuk Memperpanjang Masa Simpan Buah Duku. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Sumatera Selatan, B4-1—B4-9.
- Zhang, M., X. Gongnian, L. Guoxiang, P. Jian, and M.S. Vilas. 2004. Effect of Coating Treatments on The Extension of The Shelf-life of Minimally Processed Cucumber. Int. Agrophysics, 18:97—102. [www.ipan.lublin.pl/int-agrophysics](http://www.ipan.lublin.pl/int-agrophysics). Diakses pada tanggal 3 Juli 2007.